

VERGLEICHENDE SEHSCHÄRFENPRÜFUNGEN
ZWISCHEN NORMALEN UND SCHIELAMBLYOPEN AUGEN
MIT VERSCHIEDENEN MONOCHROMATISCHEN FILTERN BEI
VERSCHIEDENEN ADAPTATIONSZUSTÄNDEN

von

PETER HEINHOLD

Mainz 1965



Aus der Universitäts-Augenklinik Mainz
Kommissarischer Direktor: Prof. Dr. med. O. Oppel

VERGLEICHENDE SEHSCHÄRFENPRÜFUNGEN
ZWISCHEN NORMALEN UND SCHIELAMBLYOPEN AUGEN
MIT VERSCHIEDENEN MONOCHROMATISCHEN FILTERN BEI
VERSCHIEDENEN ADAPTATIONSZUSTÄNDEN

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes Gutenberg - Universität zu Mainz

vorgelegt
von
Peter Heinhold
aus Kamp - Bornhofen
Mainz 1965

Dekan: Prof. Dr. K o r t i n g

Referent: Prof. Dr. O p p e l

Korreferent: Prof. Dr. N o v e r

Tag der mündlichen Prüfung: 26.11.1965

MEINEN ELTERN

IN DANKBARKEIT

GEWIDMET

Inhaltsverzeichnis

- I. Einleitung: Geschichtliches zur Amblyopie
- II. Hauptteil:
 - 1. Was ist Amblyopie
 - 2. Funktionsmechanismus der menschlichen Netzhaut
 - 3. Untersuchungen und Theorie über das Wesen der Amblyopie
 - 4. Methodik
 - 5. Untersuchungsergebnisse
- III. Diskussion der Untersuchungsergebnisse
- IV. Zusammenfassung
- V. Literatur

E i n l e i t u n g

Geschichtliches zur Amblyopie

Das Krankheitsbild der Amblyopie (Schwachsichtigkeit) ist schon seit langem bekannt. Man findet es meist einseitig und fast immer mit dem Begleitschielen vergesellschaftet. Als auffälligstes Symptom zeigt sich bei der Schielschwachsichtigkeit eine Verminderung des Auflösungsvermögens der Netzhaut, was sich in einer Herabsetzung des Visus äußert. Bei näherer Untersuchung fallen außerdem erhebliche Trenn- und Lokalisationsschwierigkeiten auf. Durch die einseitige Schwachsichtigkeit wird außerdem die Qualität des binocularen Sehens beeinträchtigt. Bei Vorliegen einer einseitigen Schielamblyopie fehlt meist ein vollwertiges Binocularsehen und stereoskopisches Tiefenwahrnehmungsvermögen sowie eine ausreichende Fusionskraft.

Zum ersten Mal berichtet A m m a n 1921 über eine Beobachtung, die im Mittelpunkt dieser Arbeit stehen soll. Er stellte fest, daß amblyope Augen bei herabgesetzter Beleuchtung fast ebenso gut sehen können - wenn nicht sogar besser - wie Normalsichtige. Er konnte dieses Phänomen jedoch nicht erklären und sprach von einer Hemmung des amblyopen Auges, ohne einen Beweis dafür zu erbringen. Erst in den letzten Jahren kam man zu der Erkenntnis, daß die Amblyopie funktioneller Natur sein müsse.

H a u p t t e i l

Was ist Amblyopie ?

O p p e l definiert die Amblyopie als die funktionelle Minderwertigkeit eines Auges ohne Vorliegen eines nachweisbaren organischen Fehlers; d.h., die eigentliche Dysfunktion wird nicht durch eine anatomische Fehlanlage, sondern durch funktionelle Prozesse verursacht. Über das eigentliche Wesen der Amblyopie gibt es heute noch verschiedene Auffassungen, einig ist man sich allgemein darin, daß es sich um nervöse Hemmungsprozesse handeln muß.

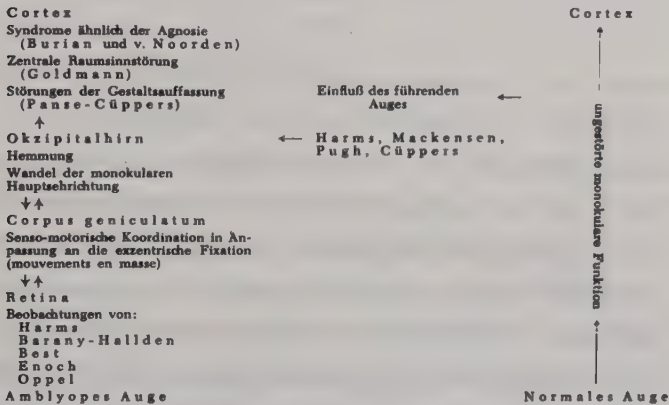
Auch unter physiologischen Bedingungen erfolgt die Zusammenarbeit beider Augen auf der Basis des physiologischen Wettstreites. Die von den beiden Netzhäuten aufgenommenen Reize werden im Occipitalhirn nicht im Sinne einer Summation, sondern im Sinne eines wechselweisen Beitrages korrespondierender Nervenareale in der Sehirnrinde zum binocularen Sehen ausgenutzt. Es wird also immer nur eine der korrespondierenden Nerven Elemente beider Augen zum Sehen herangezogen, während der zugehörige Paarling eines korrespondierenden Netzhautortes einer funktionellen Hemmung unterliegt. Erregung und Hemmung bilden aus diesem Grunde das physiologische Verhalten korrespondierender Netzhautorte.

Von v. T s c h e r m a k wurde dieses Phänomen als binoculare Wechselhemmung beschrieben.

Beim Strabismus unilateralis unterliegt das ständig in Schielstellung befindliche Auge einer vermehrten Hemmung. Diese vermehrten Hemmungsimpulse bewirken eine Funktionsbeeinträchtigung des amblyopen Auges. Es bleibt die Frage offen, an welcher Stelle des Sehapparates die Hemmungsprozesse einwirken und eingreifen.

C ü p p e r s hat in einem vom T h o m a s aufgestellten Schema, das von ihm ergänzt wurde, die bisher

Abb. 1 Pathophysiologie der Amblyopie; Schema nach Thomas, modifiziert und ergänzt



Nach C ü p p e r s, C.: Grenzen und Möglichkeiten der Pleoptischen Therapie. In Schielen, Pleoptik, Orthoptik, Operationen, von H o l l w i c h, F. Beihefte d. Klin. Mbl. Heft 38, 1961 F. Enke-Verlag.

bekannten Symptome zusammengetragen. Aus diesem Schema läßt sich gleichzeitig entnehmen, in welchem Bereiche des Sehapparates die verschiedenen Autoren den Angriffsort der Hemmungsvorgänge lokalisieren.

Wie sich aus der Tabelle entnehmen läßt, projizieren die meisten Autoren die Hemmungsvorgänge in den Bereich der Großhirnrinde. Als erster schloß H a r m s aus dem veränderten pupillomotorischen Verhalten des amblyopen Auges, daß die Hemmungsvorgänge bis in die Peripherie der Netzhaut reichen würden. In der Zwischenzeit hat sich H a r m s von seiner Theorie wieder distanziert, da es nach seiner Behauptung auch bei Unterbrechungen der Sehbahnen oberhalb des seitlichen Kniehöckers ebenfalls zu pupillomotorischen Störungen kommen könne. O p p e l und K r a n k e vertreten auf Grund ihrer Untersuchungen über das Dunkeladaptationsverhalten des amblyopen Auges die Ansicht, daß sich die Hemmungsprozesse von der Großhirnrinde ausgehend bis in die Retina des amblyopen Auges fortsetzen können, indem die corticalen Hemmungsimpulse auf dem Wege über zentrifugale Fasern auf die Synapsen der bipolaren Ganglienzellen in der Netzhaut einwirken würden. Eine mehr oder weniger ausgeprägte Unterbrechung der 1 : 1 Fortleitung des Zapfenapparates in der Netzhaut könne für den Schweregrad der Amblyopie verantwortlich gemacht werden.

Funktionsmechanismus der menschlichen Netzhaut

Die Gliederung der menschlichen Netzhaut weist zahlreiche Besonderheiten und synaptische Schaltungsmöglichkeiten auf, die es dem Individuum gestatten, seine Gesichtssinnleistung den mannigfaltigen und unterschiedlichen Umweltbedingungen in einem hohen Maße anzupassen. Sie besitzt drei funktionelle Systeme, an denen die Stäbchen und Zapfen unterschiedlich beteiligt sind.

Als phylogenetisch früheste und primitivste Funktion des menschlichen Auges ist das Hell-Dunkelsehen zu betrachten. Auch der Säugling nimmt zunächst nur helle und dunkle Eindrücke wahr. An dieser Sehleistung ist noch die Gesamtheit der Stäbchen und Zapfen durch Zusammenschaltung großer Funktionsareale in den großen multipolaren Ganglienzellen beteiligt.

Die entwicklungsgeschichtlich und funktionell nächsthöhere Stufe ist das Orientierungssehen. Es ermöglicht schon das Sehen von groben Formen und Umrissen. Während beim Hell-Dunkelsehen die Erregung der Stäbchen und Zapfen gemeinsam durch Zusammenfassung großer Funktionsareale von Sinneselementen über die großzelligen multipolaren Ganglienzellen der Ganglienzellschicht der Netzhaut abgeleitet werden, erfolgt beim Orientierungssehen eine Erregungsableitung in kleineren Arealen über einen besonderen Ganglienzelltyp.

Dem zentralen bzw. fovealen Zapfenapparat kommt die funktionell höchste Leistungsstufe des menschlichen Auges, das Differenzierungssehen, zu. Wir verstehen darunter das vorwiegend maculäre Sehen, das es uns ermöglicht, kleinste Dinge zu erkennen bzw. zu differenzieren. Vorwiegend die Macula des menschlichen Auges leistet das Differenzierungssehen. In der Fovea sind ausschließlich Zapfen vorhanden, während diese nach der Peripherie immer seltener werden. (s. Abb. 2).

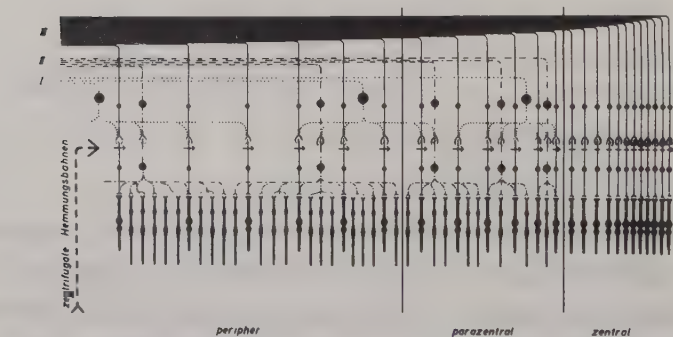


Abb. 2: Schematische Darstellung der Schaltsysteme in der menschlichen Netzhaut. I. Hell-Dunkel-Apparat, II. Orientierungsapparat, III. Differenzierungsapparat

Nach O P P E L, O.: Zur Begutachtung fraglicher einseitiger Amblyopien. (Differentialdiagnostische Erwägungen.)
Klin. Mbl. Augenhk. 136. Band, 4. Heft,
Seite 563 - 568. 1960.

Die anatomisch funktionelle Gliederung der Zapfenelemente in der Macula erlaubt durch die sehr dichte Anordnung der Sinneselemente ein höchstes Auflösungsvermögen. Hinzu kommt noch, daß die Zapfen hier 1 : 1 Fortleitungen besitzen, während die peripher an Zahl zunehmenden Stäbchen immer zu größeren Funktionsarealen zusammengeschlossen sind.

Der Zapfenapparat leistet das normale Tagessehen. Sein zentraler Teil besitzt unter Tageslichtbedingungen die höchste Lichtempfindlichkeit; er ist also im Bereich des photopischen Sehens maximal ansprechbar. Im Bereich des mesopischen Sehens verringert sich die Vorzugsstellung der Macula in Bezug auf das Auflösungsvermögen, während beim skotopischen Sehen das Auflösungsvermögen der Macula geringer ist als das paramaculäre Netzhautgebiet.

Die Steigerung der Lichtempfindlichkeit des menschlichen Auges während des skotopischen Sehens ist von drei Faktoren abhängig:

1. Von der Erweiterung der Pupillen, die allerdings keinen großen Einfluß auf die Lichtempfindlichkeit mit sich bringt.
2. Von der Assimilation des Sehpurpurs, der beim photopischen Sehen weitgehend abgebaut ist. Der Aufbau des Sehpurpurs erlaubt jedoch nur eine Steigerung der Lichtempfindlichkeit um das etwa Tausendfache, wäh-

rend das voll adaptierte Auge seine Lichtempfindlichkeit um das 10^5 -fache zu steigern vermag.

3. Von den synaptischen Schaltvorgängen in der Retina, die eine Vermehrung der Lichtempfindlichkeit um 5 Zehnerpotenzen erst ermöglichen und nur dadurch zu erklären ist, daß bei langsamer Reduzierung der Beleuchtung die Sinneselemente über die multipolaren Ganglienzellen der Retina zu immer größeren Arealen zusammengeschlossen werden.

Wenn die Leuchtdichte unter 0,02 asb. absinkt, werden die Zapfen nicht mehr erregt. Es übernehmen nun mehr die Stäbchen das Sehen, wobei bei immer geringer werdender Leuchtdichte eine funktionelle Zusammenschaltung zu immer größeren Arealen erfolgt (Summation), bis nur noch Hell-Dunkeleindrücke wahrgenommen werden können.^{*)} Da der Zapfenapparat alleiniger Träger des Farbsehens ist, werden im Bereich des Stäbchensehens, d.h. bei herabgesetzten Leuchtdichten, keine farbigen Eindrücke empfunden. Es ist alles unbunt. Nach allgemeiner Auffassung ist der Übergang vom Zapfen- zum Stäbchensehen in der Adaptationskurve durch den "Kohlrausch'schen Knick" charakterisiert (siehe Abb. 3). Neuerdings werden allerdings Vorstellungen vertreten, die von der Duplizitätstheorie abweichen. Französische Autoren (G. E. J a y l e, E. A u b e r t, R. C a m o, R. B o y e r und J. V i o l a) wiesen darauf hin, daß neben dem Kohlrausch'schen Knick ein weiterer Knick zwischen der 15. und 20. Minute, der ^{*)} (siehe Abb. 2)

jedoch nicht so deutlich hervortritt, zu finden ist.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Dunkeladaptation, wenn wir vom Verhalten der Pupille absehen, als chemischer und synaptischer Vorgang angesehen werden darf. Die Steigerung der Lichtempfindlichkeit der Netzhaut bzw. des Auges wird einerseits durch eine Sehpurpurkonzentration den Sinneselementen ermöglicht, die als lokal gesteuerte belichtungs- und zeitabhängige Funktion aufzufassen ist und andererseits durch zentral gesteuerte synaptische Schaltvorgänge in den Ganglienzellen der Netzhaut erreicht wird.

O p p e l deutet den charakteristischen Verlauf der Dunkeladaptationskurve so, daß der Kohlrausch'sche Knick denjenigen Zeitpunkt darstellt, der den Übergang vom Differenzierungssehen zum Orientierungssehen verkörpert, während der zweite Knick die Stelle markieren soll, an der das Orientierungssehen in das Hell- Dunkel- Sehen übergehen soll. Der typische Verlauf der Dunkeladaptationskurve ließe sich nach O p p e l, wie die Abbildung 3 zeigt, durch den Verlauf der Adaptationskurven für den Differenzierungsapparat, den Orientierungsapparat und den Hell- Dunkel- Apparat erklären. Durch die synaptische Zusammenschaltung größerer Netzhautgebiete gehe im Verlauf einer zunehmenden Dunkeladaptation die Sehschärfe langsam zurück.

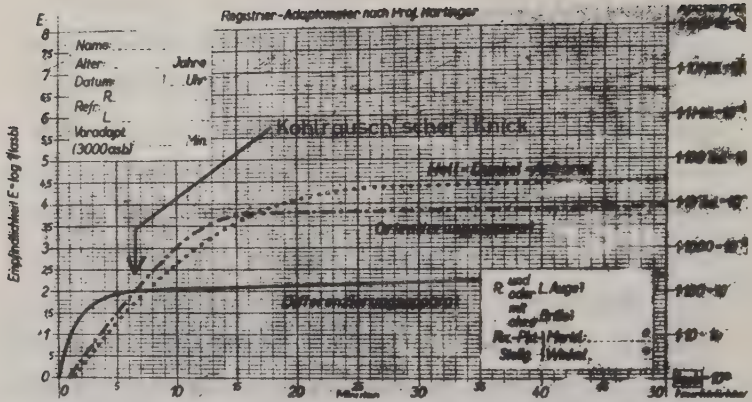


Abb. 3) Erklärungsversuch für das Zustandekommen der normalen Dunkeladaptationskurve aus dem Übergang des schwelennahen Sehens vom Differenzierungsapparat über den Orientierungsapparat zum Hell-Dunkel-Apparat

Nach O p p e l, O.: Zur Begutachtung fraglicher einseitiger Amblyopen. Klin. Mbl. Augenhk. 1960, Bd. 136, S. 563 - 568.

Untersuchungen und Theorie über das Wesen der Amblyopie

Grundvoraussetzung für ein gutes Auflösungsvermögen des Auges ist ein möglichst ausreichender Kontrast zwischen dem Objekt, das erkannt werden soll, und seinem Umfeld. Die Ergebnisse der oben erwähnten Versuche von O p p e l und K r a n k e zeigten deutlich, daß amblyope Augen nur in der Anfangsphase der Adaptationskurve, d.h. im Bereich des Zapfensehens, also des photopischen und mesoptischen Sehens und damit auch im Verlauf

des "Kohlrausch'schen Knicks" ein verzögertes Dunkeladaptationsvermögen, d.h. herabgesetzte Lichtempfindlichkeit, besitzen, während in der Endphase der Dunkeladaptation, d.h. im Bereich des skotopischen Sehens, die Kurve des normalsichtigen und des amblyopen Auges vollkommen gleich verlaufen (siehe Abb. 4).

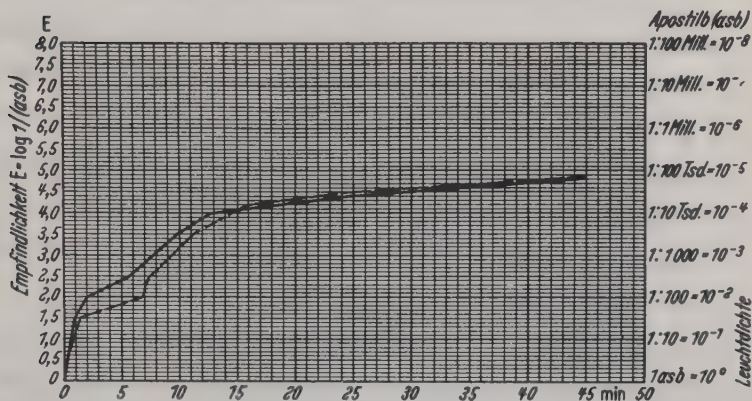


Abb. 4: Dunkeladaptationskurve eines 14-jährigen Schülers mit Amblyopie rechts. (V.R.:c.v. + 2,0 sph. = 5/50) und Vollsichtigkeit links. (V.L.:c.v. + 2,0 sph. = 5/4) --- rechtes, amblyopes Auge. ____ linkes, vollsichtiges Auge. (Nach O p p e l, O.:u. D. K r a n k e, Graefes Arch. Ophthalm. 1958 Bd. 159, 486 - 501).

Ein Ergebnis, das nach Auffassung dieser Autoren als wahrscheinlich erscheinen läßt, daß die zentralen Hemmungsimpulse bis in die Retina reichen könnten, da die Dunkelanpassung als retinale Leistung gilt. Im besonderen Verlauf der Adaptationskurven amblyoper Augen im Bereich des Zapfensehens sieht O p p e l deshalb einen Hinweis für die Hemmung des Zapfenapparates als Ursache der Amblyopie. Irgendwelche Veränderungen in der Assimilation der Sehstoffe als Ursache der Amblyopie werden mit der Begründung in Frage gestellt, daß in der Phase des skotopischen Sehens die Sinneselemente vollkommen exakt arbeiten würden und somit die Assimilations- und Dissimilationsprozesse des Sehpurpurs bei der Amblyopie unbeeinflußt blieben und dieses deshalb auch für die Phase des photopischen und mesoptischen Sehens angenommen werden dürfte.

O p p e l zieht deshalb die Schlußfolgerung, daß für eine Sehleistungsminderung bei der Amblyopie wahrscheinlich die Blockierung der 1 : 1 Fortleitungen des Zapfenapparates in Betracht komme und die zentralen Zapfenelemente ihre Erregung nur noch über die Sammelableitungen mittels der multipolaren Ganglienzellen ableiten könnten.

v. N o o r d e n und B u r i a n überprüften bereits die oben erwähnten Beobachtungen von A m m a n durch weitere Versuche. Bei Sehschärfeprüfungen an amblyopen und gesunden Augen in 10 Helligkeitsbereichen, beginnend

vom schwellennahen Sehen aufwärts, stellten sie fest, daß das amblyope Auge seinen optimalen Visus schon erreichte, wenn das gesunde erst die Hälfte seiner maximalen Sehschärfe erlangt hatte. Ein Ergebnis, das den Untersuchungen von O p p e l weitgehend entspricht.

Trotz dieser übereinstimmenden und reproduzierbaren Untersuchungsergebnisse läßt sich feststellen, daß heute noch keine einheitliche Auffassung über das eigentliche Wesen der Amblyopie besteht. Einigkeit hat man bisher nur darin erzielt, daß die Amblyopie auf zentral-nervösen Hemmungsprozessen beruht, d.h. funktioneller Natur ist, wie schon A m m a n feststellte.

Daß die meisten Autoren diese Hemmungsvorgänge streng auf die Großhirnrinde beschränkt wissen wollen, läßt sich allerdings mit zahlreichen bekannten Beobachtungen nicht in Einklang bringen. Als Beweis wird angeführt, daß amblyope Augen Ausfallserscheinungen zeigen würden, die einer Agnosie ähnlich seien. Außerdem werden zentrale Raumsinnstörungen und Störungen der Gestaltungsauflassung beim Amblyopen angenommen, die auf ein Versagen der kortikalen Sehfunktionen zurückgeführt werden. Es handelt sich dabei um Anschauungen, die bisher einer experimentellen Beweisführung noch ermangeln.

F r a g e s t e l l u n g

Wie aus den angeführten Darlegungen über das Wesen der Amblyopie zu entnehmen ist, wird die Amblyopie als eine Funktionsstörung angesehen, die durch von der Sehrinde ausgehende Hemmungsprozesse verursacht wird. Dabei ist besonders der Zapfenapparat des amblyopen Auges in seiner Funktion gestört. Bei Sehschärfenprüfungen an amblyopen Augen unter verschiedenen Adaptationszuständen sollten danach die Versuchsbedingungen so gestaltet sein, daß mit Sicherheit der Zapfenapparat einer Prüfung seiner Sehleistung unterzogen wird. Diese Forderung läßt sich bei Sehschärfenprüfungen mit farbigen Sehzeichen erreichen, weil die Farbwahrnehmung an den Zapfenapparat gebunden ist. In Anbetracht dessen, daß die Retina mehrere Farbrezeptoren besitzt, muß, wenn man die einzelnen Farbrezeptoren gesondert untersuchen will, die Prüfung unter monochromatischen Bedingungen durchgeführt werden. Da nach den Untersuchungen von O p p e l sowie v. N o o r d e n und B u r i a n beim Amblyopen erst bei einer bestimmten Leuchtdichte Funktionseinschränkungen gegenüber dem gesunden Auge zu beobachten waren, sollten in meinen Versuchsreihen die verschiedenen monochromatischen Farben vom niedrigsten Adaptationszustand, bei dem noch Farbensehen möglich ist, aufwärts bis zu dem Schwellenwert geprüft werden, an welchem die Sehschärfe des amblyopen Auges keine weitere Steigerung

mehr erkennen ließ. Die Ergebnisse sollen mit der Sehleistung des gesunden Auges unter gleichen Bedingungen verglichen werden.

M e t h o d i k

Die Untersuchungen wurden an 30 schielamblyopen Kindern durchgeführt, die sich in der Universitäts - Augenklinik Mainz stationär in Behandlung befanden oder zuvor dort in Behandlung waren. Es wurden Kinder aus allen Altersstufen herangezogen, nach Möglichkeit allerdings nur solche, die in ihrer geistigen Entwicklung den Anforderungen gewachsen waren. Es zeigte sich nämlich, daß es, um zu genauen Ergebnissen zu kommen, einer intensiven, konzentrierten Mitarbeit bedurfte. Es wurden sowohl Schielamblyope mit zentraler als auch exzentrischer Fixation untersucht. Patienten, deren Visus weniger als 5/50 E-Haken nach P f l ü g e r betrug, wurden nicht einbezogen, da eine Untersuchung dieser Patienten eine Änderung der Versuchsbedingungen erforderlich gemacht hätte.

Zur Prüfung der Sehschärfe wurden "P f l ü g e r 'sche E-Haken" mittels des Idemvisus nach S c h o b e r auf einen in 5 m Entfernung aufgestellten Aluminium-

Abb. 5:



- Haken (n. Pflüger)

schirm projiziert. Um eine möglichst kontinuierliche Veränderung der Leuchtdichte zu erreichen, wurden zwei Polarisationsfilter verwendet, die in einem Gehäuse montiert waren und um 90° gegeneinander verschoben werden konnten. Den jeweiligen Grad der Drehung konnte man mittels einer Gradskala, die auf dem Gehäuse eingraviert war, ablesen. Die verwendeten monochromatischen Filter konnten in eine angebrachte Fassung im vorderen Teil des Polarisatorgehäuses eingeschoben werden. Es wurden Filter der Firma Schott und Genossen, Mainz, benutzt in den Farben Rot, Grün, Gelb, Blau und Grau. Es wurden Gläser verwendet, deren Durchlaßgrad (τ) für die Farbtemperatur der Glühbirne des Idemvisus (Farbtemperatur = $2\ 360^\circ\text{K}$) ungefähr gleich war. Die Filterbezeichnung ist aus folgender Tabelle zu sehen.

<u>Farbe</u>	<u>Glasart</u>		<u>Dicke</u>	<u>Gesamtdurchlaßgrad</u>
Blau	BG	23	2 mm	$\tau = 0,31$
Gelb	OG	4	2 mm	$\tau = 0,84$
Grau	NG	5	1,5 mm	$\tau = 0,39$
Grün	VG	6	2 mm	$\tau = 0,33$
Rot	OG	3	2 mm	$\tau = 0,31$
Grau	NG	5	1,8 mm	$\tau = 0,32$

Für die ersten 10 Untersuchungen wurde der serienmäßig in den Idemvisus eingebaute Ring mit schwarzen E - Haken

im hellen Umfeld benutzt. Für die restlichen 20 Versuche wurde ein Ring verwendet, der speziell angefertigt worden war, auf dem E - Haken aufgetragen waren, die volle Lichtdurchlässigkeit besaßen, während das Umfeld 50 % Licht absorbierte. Diese Veränderung wurde deswegen vorgenommen, um eine möglichst optimale Sättigung und eine größere Helligkeit des Sehzeichens im Verhältnis zum Umfeld zu erhalten. Es wurden einige Patienten aus der ersten Serie zum Vergleich erneut einbestellt. Nach 10 minütiger Adaptation in einem vollkommen dunklen Raum wurden die Farbfilter in der Reihenfolge rot, gelb, grün, blau und grau dem Polarisator vorgesetzt. Der Visus wurde vom schwellennahen Sehen beginnend bis zur höchstmöglichen Helligkeit, die die Versuchsanordnung zuließ, abwechselnd am amblyopen und gesunden Auge geprüft.

Dabei wurde eine Leuchtdichte von minimal 0,02 asb. bis maximal 3,0 asb. festgestellt. Der Polarisator wurde jeweils um 5° gedreht und bei jeder Einstellung der E-Hakenvisus des normalen und des amblyopen Auges geprüft. Damit der Patient auf das angebotene Bild konzentriert blieb, wurde eine Kopfkinnstütze gebraucht, an der auch gleichzeitig eine schwenkbare Abdeckscheibe angebracht war, mit der man abwechselnd das gesunde und das amblyope Auge abdecken konnte.

Als Maß für die jeweilige Leuchtdichte auf dem Aluminium-

schirm stand mir der Drehungswinkel des Polarisators zur Verfügung. Es war aber nötig, die Leuchtdichte in den üblichen Apostilbeinheiten auszudrücken. Da jedoch die Leuchtdichte im Bereich des schwelennahen Sehens so gering war, um sie mit einfachen Geräten messen zu können, wurde eine Grundmessung bei 0° Polarisatordrehung ohne Farbfilter durchgeführt. Sie ergab eine Leuchtdichte auf dem Schirm von 9,5 asb. Da der Polarisator mit dem $\sin^2$ des Drehwinkels seine Durchlässigkeit ändert und der Durchlaßgrad (τ) der Farbfilter definiert war, brauchte man die beiden letztgenannten Faktoren nur mit der Grundmessung zu multiplizieren, um zu der jeweiligen Leuchtdichte zu finden.

asb. x = Effektive Leuchtdichte auf dem Schirm

asb. 0° = Leuchtdichte bei 0° Polarisatordrehung
ohne Farbfilter = 9,5 asb.

τ = Durchlaßgrad der Farbfilter (siehe oben).

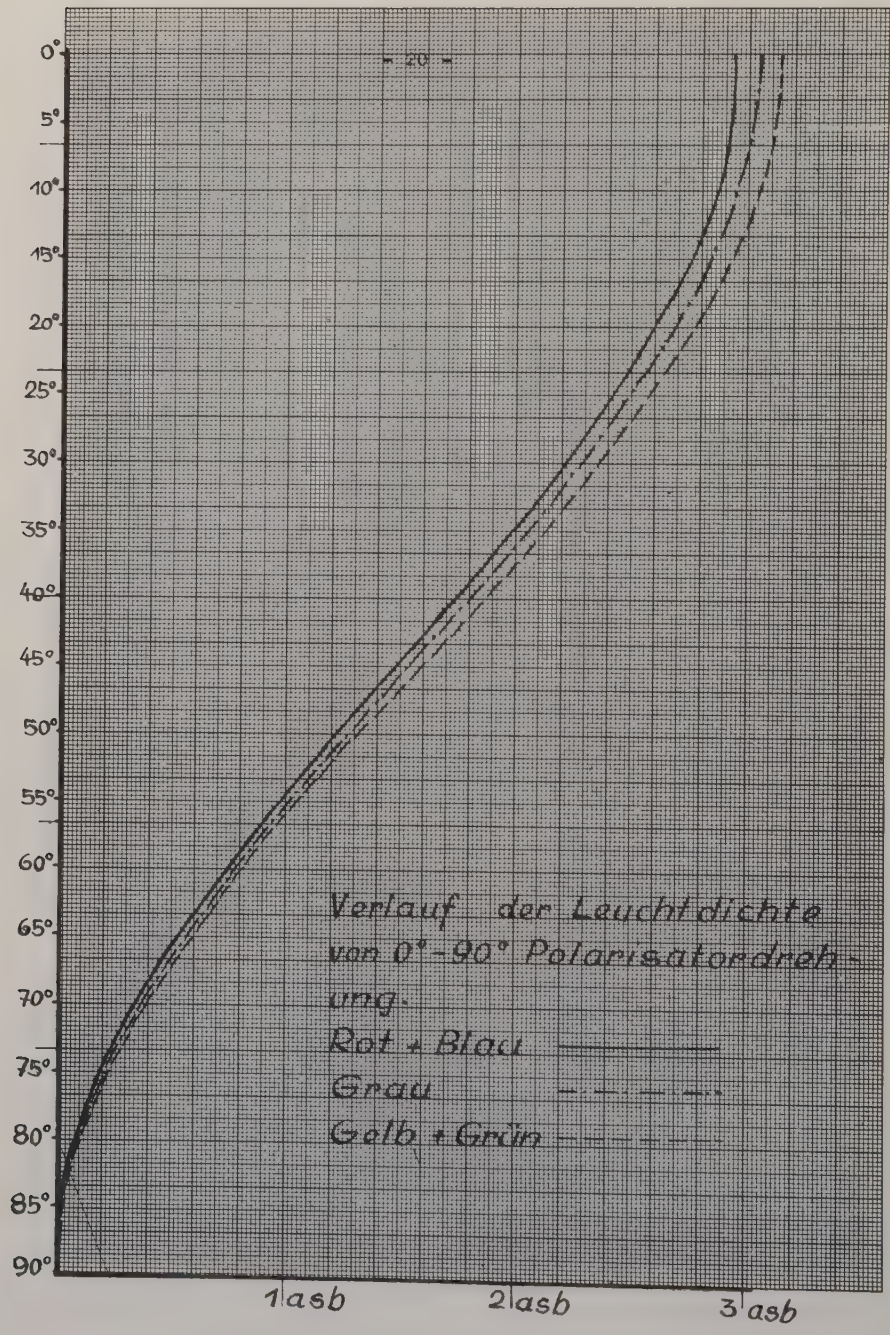
$\sin^2$ = Polarisatordurchlaß bei differenter Drehung.

$$\text{asb. } x = \text{asb. } 0^{\circ} \cdot \tau \cdot \sin^2 (90 - \alpha)$$

Die auf Seite 19 aufgestellten Kurven erläutern den Verlauf der Leuchtdichte für die einzelnen Farben bei ständig größer werdender Polarisatordurchlässigkeit. Außerdem sind in der Tabelle die genauen Werte der Leuchtdichte von 0° bis 90° Polarisatordrehung eingetragen.

Werte der Leuchtdichte in Apostilb bei Polarisatordrehung
zwischen 90° und 0°

Pol.	Farbe Blau u. Rot	Farbe Grün u. Gelb	Farbe Grau
drehung	$\tau = 0,31$	$\tau = 0,33$	$\tau = 0,32$
90°	0,0	0,0	0,0
85°	0,022	0,024	0,023
80°	0,089	0,095	0,092
75°	0,195	0,208	0,202
70°	0,346	0,368	0,357
65°	0,528	0,563	0,546
60°	0,736	0,784	0,759
55°	0,968	1,030	0,998
50°	1,209	1,296	1,260
45°	1,473	1,568	1,520
40°	1,728	1,838	1,782
35°	1,980	2,108	2,044
30°	2,210	2,353	2,282
25°	2,462	2,579	2,498
20°	2,598	2,764	2,683
15°	2,781	2,960	2,866
10°	2,858	3,040	2,945
5°	2,923	3,113	3,019
0°	2,945	3,135	3,040



Nr.: 1

Pat.: Frommer Walter

Alter: 5 Jahre

Visus: Rechts: 5/5 E-Haken

Links: 5/20 E-Haken

Fixation: 1° nasal

Schiellart: Rechts: + 2,0 sph 1,5 cyl.

Links: + 4,5 sph. + 2,0 cyl.

Synoptophor: Obj. (★): HHR. + 9° - subj. (★): ± 0°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: Keine

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	-	5/50	5/100	5/50	5/50	5/35	5/25	5/100	5/100
80°	5/15	5/50	5/25	5/50	5/25	5/35	5/20	5/20	5/25	5/35
75°	5/12	5/20	5/15	5/20	5/20	5/20	5/20	5/20	5/20	5/20
70°	5/12	5/20	5/10	5/20	5/15	5/20	5/20	5/20	5/10	5/20
65°	5/12	5/20	5/10	5/20	5/15	5/20	5/10	5/20	5/10	5/20
60°	5/10	5/20	5/7	5/20	5/10	5/20	5/10	5/20	5/10	5/20
55°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung

Nr. 2

Pat.: Skaer Ursula

Alter: 24 Jahre

Visus: Rechts: 5/7 E-Haken

 Links: 5/20 E-Haken Fixation: zentral

Schiellart: Strabismus divergens.

Refraktion: Rechts: -0,5 sph., + 3,25 cyl.

 Links: -0,5 sph., +3,0 cyl.

Synoptophor: obj. $\star$ $\pm$ +14° -1 VD. subj. $\star$:

Schielbeginn: Patientin schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: 5.6. 62 Kombinierte Vor- und Rücklagerung L.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blaue</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm./ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/50	5/100	5/100	5/35	5/35	5/100	5/50	5/100	5/50
80°	5/20	5/25	5/35	5/35	5/20	5/25	5/25	5/25	5/20	5/25
75°	5/15	5/20	5/15	5/25	5/15	5/20	5/20	5/20	5/15	5/25
70°	5/12	5/20	5/15	5/25	5/12	5/20	5/15	5/20	5/15	5/25
65°	5/12	5/20	5/12	5/25	5/12	5/20	5/15	5/20	5/15	5/25
60°	5/12	5/20	5/12	5/25	5/12	5/20	5/10	5/20	5/15	5/25
55°	5/12	5/20	5/12	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/15	5/25
50°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
45°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
40°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
35°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
30°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
25°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
20°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
15°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
10°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
5°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25
0°	5/12	5/20	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/25

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 3

Pat: Schöberl Hildegard

Alter: 8 Jahre

Visus: Rechts: 5/12 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

Fixation: zentral

Schiellart: Strabismus convergens

Refraktion: Rechts: +3,0 sph.

Links: +3,5 sph.

Synoptophor: obj. $\star$: +6° -3 VD. subj. $\star$: +1° -2 VD

Schiellbeginn: Kind schielt seit dem 1. Lebensjahr.

Operationen: 18.5. 62 Kombinierte Vor- und Rücklagerung R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter: <u>Rot</u>	<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>			
	norm/aml.		norm/aml.		norm/aml.		norm/aml.		norm/aml.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/35	5/35	5/35	5/35	5/35	5/25	5/20	5/25	5/35	5/35
80°	5/20	5/20	5/15	5/15	5/20	5/12	5/15	5/12	5/15	5/12
75°	5/12	5/12	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
70°	5/12	5/12	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
65°	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
60°	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
55°	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
50°	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
45°	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
40°	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
35°	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
30°	5/5	5/12	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
25°	5/5	5/12	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
20°	5/5	5/12	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
15°	5/5	5/12	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
10°	5/5	5/12	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
5°	5/5	5/12	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10
0°	5/5	5/12	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/7	5/7	5/10

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 4

Pat.: Eichhorn Vera

Alter: 9 Jahre

Visus: Rechts: 5/5 E-Haken

Links: 5/12 E-Haken

Fixation: Unruhig zentral

Schielerart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +1,5 sph., +1,0 cyl.

Links: - 0,5 sph., 3,5 cyl.

Synoptophor: obj.*: + 1° subj.*: -10°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 5. Lebensjahr.

Operationen: 4.6.62 Kombinierte Vor- u. Rücklagerung L.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	5/100	5/35	5/50	5/50	5/50	5/50	5/35	5/50	5/100
80°	5/35	5/35	5/15	5/35	5/20	5/25	5/25	5/25	5/25	5/35
75°	5/20	5/25	5/15	5/20	5/20	5/15	5/12	5/12	5/15	5/25
70°	5/15	5/20	5/12	5/20	5/15	5/12	5/12	5/12	5/12	5/15
65°	5/15	5/15	5/12	5/15	5/12	5/12	5/12	5/12	5/12	5/15
60°	5/12	5/15	5/12	5/15	5/12	5/12	5/10	5/12	5/12	5/12
55°	5/12	5/12	5/12	5/15	5/10	5/12	5/10	5/12	5/10	5/12
50°	5/10	5/12	5/10	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
45°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
40°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
35°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
30°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
25°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
20°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
15°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
10°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
5°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
0°	5/10	5/12	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 5

Pat.: Bernhöft Hans-Jürgen

Alter: 11 Jahre

Visus: Rechts: 5/50 E-Haken

Links: 5/4 E-Haken

Fixation: 1° temporal bis 2° nasal.

Schielerart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: + 2,0 sph., +0,5 cyl.

Links: + 1,5 sph., + 0,5 cyl.

Synoptophor: obj.★: HHR. +8° subj.★: +3°

Schielerbeginn: Schielerbeginn ist nicht zu erheben.

Operationen: Keine

Behandlung: Pleoptische Übungen. Kind wurde vorzeitig entlassen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/35	5/100	5/50	5/50	5/35	5/50	5/35	5/35	5/35	5/100
80°	5/15	5/50	5/15	5/35	5/12	5/50	5/12	5/35	5/12	5/50
75°	5/10	5/50	5/7	5/35	5/10	5/50	5/7	5/35	5/7	5/50
70°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/10	5/50	5/7	5/35	5/7	5/50
65°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/50
60°	5/5	5/50	5/5	5/35	5/7	5/50	5/5	5/35	5/7	5/50
55°	5/5	5/50	5/4	5/35	5/7	5/50	5/5	5/35	5/5	5/50
50°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/7	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
45°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/7	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
40°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
35°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
30°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
25°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
20°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
15°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
10°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
5°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50
0°	5/4	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50	5/4	5/35	5/5	5/50

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 6

Pat.: Bernhard Wilfried

Alter: 14 Jahre

Visus: Rechts: 5/5 E-Haken

Links: 5/20 E-Haken

Fixation: unruhig zentral

Refraktion: Rechts: -0,5 sph., +0,15 cyl.

Links: +1,0 cyl.

Schielart: Strabismus convergens.

Synoptophor: obj. ✱: HHR. + 8° + 2 VD. subj. ✱: -8° + 6 VD.

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 3. Lebensjahr.

Operationen: 19.8.60. Kombinierte Vor- u. Rücklagerung L.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/50	5/50	5/35	5/35	5/35	5/50	5/50	5/50	5/25
80°	5/25	5/35	5/25	5/25	5/35	5/25	5/15	5/20	5/20	5/20
75°	5/12	5/20	5/12	5/20	5/12	5/15	5/12	5/20	5/12	5/20
70°	5/10	5/20	5/12	5/20	5/12	5/15	5/12	5/20	5/10	5/20
65°	5/7	5/20	5/10	5/20	5/10	5/15	5/10	5/20	5/10	5/20
60°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
55°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 7

Pat.: Handzik Karl-Heinz

Alter: 13 Jahre

Visus: Rechts/ 5/15 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

/ Fixation: 2° temporal.

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +3,0 sph.

Links: ----

Synoptophor: obj.✱:HHR. +12° subj.✱: +3,0°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: Keine

Behandlung: Noch nicht zur Behandlung erschienen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/50	5/50	5/50	5/35	5/35	5/25	5/25	5/35	5/25
80°	5/20	5/25	5/15	5/15	5/15	5/15	5/12	5/15	5/12	5/15
75°	5/10	5/15	5/10	5/15	5/10	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
70°	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
65°	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
60°	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
55°	5/7	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
50°	5/7	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
45°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
40°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
35°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
30°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
25°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
20°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
15°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
10°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
5°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
0°	5/5	5/15	5/5	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15

Polarisator-

verschiebung.

Nr.:8

Pat.: Knopp Günther

Alter: 9 Jahre

Visus: Rechts: 5/25 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

Fixation: 3° temporal

Schiellart: Strabismus convergens ocul.

Refraktion: Rechts: +2,0 cyl.

Links: 1,0 sph., +0,5 cyl.

Synoptophor: obj.★ : HHR. +40° subj.★ : -12°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 3. Lebensmonat.

Operationen: 24.8.62 Kombinierte Vor- u. Rücklagerung R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/50	5/100	5/12	5/35	5/20	5/50	5/35	5/25	5/25	5/35
80°	5/15	5/25	5/10	5/25	5/12	5/35	5/12	5/20	5/10	5/35
75°	5/12	5/25	5/10	5/25	5/7	5/20	5/10	5/20	5/10	5/20
70°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/10	5/20	5/7	5/20
65°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
60°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
55°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 9

Pat: Niemann Horst

Alter: 14 Jahre

Visus: Rechts: 5/7 E-Haken

Links: 5/12 E-Haken

Fixation: 1-2° nasal

Schielart: Strabismus convergens.

Refraktion: Kind trägt keine Brille.

Synoptophor: obj.* : HHR. +5° subj.* : ± 0°

Schielbeginn/ Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: Keine

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/35	5/100	5/50	5/100	5/35	5/35	5/35	5/35	5/35	5/50
80°	5/10	5/35	5/15	5/35	5/12	5/15	5/12	5/15	5/12	5/20
75°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/15	5/10	5/12	5/7	5/12
70°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
65°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
60°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
55°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
50°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
45°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
40°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
35°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
30°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
25°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
20°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
15°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
10°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
5°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
0°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12

Polarisator-
verschiebung.

Nr.:10

Pat.: Lotz Frank

Alter: 7 Jahre

Visus: Rechts: 5/20 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

Fixation: 2-3° temporal.

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +6,0 sph.

Links: +6,0 sph.

Synoptophor: obj. ✱ : HHR. -3° subj.: ✱ : crossing -3° -2 VD.

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: 3.1.62 Kombinierte Vor- u. Rücklagerung R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ ambl		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/50	5/35	5/50	5/50	5/35	5/35	5/25	5/35	5/50
80°	5/25	5/35	5/20	5/20	5/25	5/20	5/20	5/25	5/20	5/25
75°	5/15	5/25	5/12	5/20	5/25	5/20	5/20	5/20	5/12	5/25
70°	5/10	5/20	5/10	5/20	5/15	5/20	5/10	5/20	5/10	5/25
65°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/15	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
60°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/10	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
55°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
50°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
45°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
40°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
35°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
30°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25
25°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25
20°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25
15°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25
10°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
5°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25
0°	5/5	5/20	5/5	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 11 Zum Vergleich einbestellt.
 Pat.: Eichhorn Vera Alter: 9 Jahre
 Visus: Rechts: 5/5 E-Haken
 Links: 5/20 E-Haken Fixation: zentral
 Schielart: Strabismus convergens.
 Refraktion: Trägt keine Brille mehr.
 Synoptophor: obj. $\star$: HHR. -2° subj. $\star$: -13°
 Schielbeginn: Kind schielt seit dem 5. Lebensjahr.
 Operationen: 4.6.62 Kombinierte Vor- u. Rücklagerung L.A.
 Behandlung: Pleoptische Übungen

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/100	-	5/100	-	5/50	-	5/100	5/100
80°	5/35	5/50	5/20	5/50	5/20	5/50	5/20	5/35	5/35	5/50
75°	5/20	5/25	5/15	5/35	5/15	5/25	5/12	5/25	5/20	5/50
70°	5/15	5/20	5/15	5/25	5/12	5/25	5/10	5/20	5/12	5/20
65°	5/10	5/20	5/12	5/25	5/10	5/25	5/7	5/20	5/12	5/20
60°	5/10	5/20	5/10	5/25	5/10	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20
55°	5/10	5/20	5/10	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
 verschiebung.

Nr.: 13

Zum Vergleich einbestellt.

Pat.: Schöberl Hildegard

Alter: 8 Jahre

Visus: Rechts: 5/10 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken / Fixation: zentral

Schielart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +3,0 sph.

Links: +3,5 sph.

Synoptophor: obj. $\star$: $+6^{\circ}$ -3 VD. subj. $\star$: $+1^{\circ}$ -2 VD.

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 1. Lebensjahr.

Operationen: 18.5.62 Kombinierte Vor- u. Rücklagerung R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter: Rot	Gelb		Grün		Blau		Grau			
	norm/ambl.	norm/ambl.	norm/ambl.	norm/ambl.	norm/ambl.	norm/ambl.	norm/ambl.	norm/ambl.		
90°	-	-	-	-	-	-	-	-		
85°	5/100	5/100	5/100	5/100	5/35	5/100	5/50	5/100	5/50	5/100
80°	5/15	5/20	5/15	5/35	5/12	5/25	5/12	5/15	5/15	5/12
75°	5/10	5/10	5/10	5/15	5/12	5/12	5/10	5/10	5/10	5/12
70°	5/10	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/10	5/12
65°	5/10	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10
60°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10
55°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10
50°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10
45°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
40°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
35°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
30°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
25°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
20°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
15°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
10°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
5°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10
0°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10

Polarisator-
verschiebung.

Nr.: 14

Pat.: Weyer Birgit

Alter: 11 Jahre

Visus: Rechts: 5/10 E-Haken

Links: 5/7 E-Haken

Fixation: 1°nasal.

Schielart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: + 7,0 sph., +1,0 cyl.

Links: + 7,5 sph., +1,5 cyl.

Synoptophor: obj.★: HHR. +3° jubj.★: ± 0°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 4. Lebensjahr.

Operationen: Keine.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/100	5/50	5/50	5/50	5/100	5/25	5/35	5/35	5/50
80°	5/35	5/25	5/15	5/35	5/12	5/25	5/25	5/25	5/20	5/25
75°	5/7	5/25	5/10	5/25	5/12	5/20	5/12	5/15	5/12	5/20
70°	5/7	5/15	5/10	5/20	5/10	5/20	5/12	5/15	5/10	5/15
65°	5/7	5/15	5/7	5/20	5/10	5/12	5/5	5/15	5/10	5/15
60°	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
55°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
50°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
45°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
40°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
35°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
30°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
25°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
20°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
15°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
10°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
5°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15
0°	5/7	5/12	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15	5/5	5/15

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 15

Pat.: Steffen Ingrid

Alter: 10 Jahre

Visus: Rechts: 5/4 E-Haken

Links: 5/20 E'Haken

Fixation: 1°nasal

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: + 2,5 sph.

Links: + 3,0 sph.

Synoptophor: obj.★ : HHR. +10° -1 VD. subj.★ : -3° -1VD

Schiellbeginn: Kind schielt seit dem 1. Lebensjahr.

Operationen: Keine

Behandlung: Pleoptische Übungen.

	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/	ambl.	norm/	ambl.	norm/	ambl.	norm/	ambl.	norm/	ambl.
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/50	5/100	5/100	5/100	5/100	5/50	5/100	5/100
80°	5/35	5/50	5/20	5/35	5/20	5/35	5/15	5/35	5/15	5/50
75°	5/12	5/50	5/7	5/35	5/10	5/20	5/10	5/25	5/10	5/35
70°	5/10	5/50	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/15	5/10	5/35
65°	5/10	5/35	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/25	5/5	5/20
60°	5/10	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
55°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
50°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
45°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
40°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
35°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/20

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 16

Pat.: Meinhard Volker

Alter: 9 Jahre

Visus: Rechts: 5/5 E-Haken

Links: 5/7 E-Haken

Fixation: zentral

Schiellart: Strabismus concomitans ocul.

Refraktion: Rechts: +6,0 sph., +1,0 cyl.

Links: +7,5 sph., +1,5 cyl.

Synoptophor: obj. ✱ : HHR. +7° +2 VD. subj. ✱ : -8° +2 VD.

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 1. Lebensjahr.

Operationen: 18. 10. 61 Internusrücklagerung links.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	--	-	5/50	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100
80°	5/25	5/35	5/20	5/35	5/35	5/50	5/35	5/50	5/15	5/50
75°	5/12	5/35	5/12	5/25	5/7	5/35	5/7	5/35	5/10	5/35
70°	5/10	5/20	5/7	5/20	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25
65°	5/10	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/25
60°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
55°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/20	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/15	5/5	5/20	5/5	5/25	5/5	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 17

Pat.: Paul Stephan

Alter: 8 Jahre

Visus: Rechts: 5/15 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

Fixation: Unruhig zentral

Schielart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +2,0 sph.

Links: ---

Synoptophor: obj. $\star$: HHR. +2° subj.: $\star$: -4°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: Keine.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100
80°	5/35	5/100	5/20	5/35	5/25	5/35	5/25	5/35	5/20	5/35
75°	5/20	5/35	5/12	5/35	5/12	5/25	5/15	5/35	5/12	5/25
70°	5/10	5/25	5/12	5/25	5/12	5/25	5/12	5/20	5/10	5/25
65°	5/10	5/25	5/10	5/25	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/25
60°	5/10	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20	5/10	5/20	5/7	5/20
55°	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/10	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/10	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/10	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 18

Pat.: Sodemann Klaus

Alter: 7 Jahre

Visus: Rechts: 5/7 E-Haken

Links: 5/35 E-Haken

Fixation: 2° temporal d. Papille

Schiellart: Strabismus concomitans convergens.

Refraktion: Rechts: +2,5 sph., +0,5 cyl.

Links: + 3,0 sph., 0,5 cyl.

Synoptophor: obj. ✱: HHR. +19° subj. ✱: +11°

Schielbeginn: Kind schielt etwa seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: 1960 u. 1962, außerhalb, Kombinierte Vor- u. Rück-
lagerung L.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/100	5/100	5/50	5/100	5/35	5/100	5/50	5/100
80°	5/20	5/100	5/20	5/50	5/20	5/35	5/15	5/50	5/20	5/100
75°	5/12	5/100	5/12	5/50	5/7	5/35	5/10	5/50	5/12	5/35
70°	5/10	5/50	5/10	5/50	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
65°	5/10	5/50	5/10	5/50	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
60°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
55°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
50°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
45°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
40°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
35°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
30°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
25°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
20°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
15°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
10°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
5°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35
0°	5/7	5/50	5/7	5/35	5/7	5/35	5/7	5/50	5/7	5/35

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 19

Pat.: Krack August

Alter: 11 Jahre

Visus: Rechts: 5/20 E-Haken

Links: 5/4 E-Haken

Fixation: 1° nasal

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: + 4,5 sph.

Links: +3,5 sph.

Synoptophor: obj. ✱: HHR. -4° subj. ✱: -22°

Schiellbeginn: Kind schielt seit dem Säuglingsalter.

Operationen: 9. 11. 62 Kombinierte Vor- u. Rücklagerung R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/50	-	5/50	-	5/50	5/100	5/100	-
80°	5/25	5/50	5/15	5/100	5/20	5/35	5/15	5/50	5/20	5/50
75°	5/15	5/35	5/10	5/100	5/7	5/35	5/7	5/35	5/10	5/35
70°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/25
65°	5/7	5/25	5/7	5/15	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
60°	5/7	5/25	5/7	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
55°	5/7	5/25	5/7	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/25	5/7	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/25	5/5	5/15	5/5	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-

verschiebung.

Nr. 20

Pat.: Becker Wolfgang

Alter: 9 Jahre

Visus: Rechts: 5/20 E-Haken

Links: 5/4 E-Haken

Fixation: parafoveolär

Schielart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +5,0 sph.

Links: +5,5 sph.

Synoptophor: obj. ✱: HHR. +5° -2 VD. subj. ✱: -2° -2VD.

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 6. Lebensjahr.

Operationen: 7.11.62 Kombinierte Vor- u. Rücklagerung.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/100	-	5/50	5/50	5/100	5/50	5/100	5/50
80°	5/35	5/35	5/20	5/100	5/15	5/35	5/20	5/35	5/25	5/50
75°	5/20	5/25	5/12	5/35	5/12	5/20	5/12	5/20	5/12	5/25
70°	5/12	5/25	5/10	5/25	5/10	5/20	5/10	5/20	5/20	5/20
65°	5/10	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/10	5/20
60°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/10	5/20
55°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/5	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung

Nr. 21

Pat.: Amato Rudi

Alter: 9 Jahre

Visus: Rechts: 5/15 E-Haken

Links: 5/4 E-Haken Fixation: 2° temporal

Schielart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +4,0 sph.

Links: +1,5 sph.

Synoptophor: obj. ★ : HHR. +13° subj. ★ : +6°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem Säuglingsalter.

Operationen: Im 1. u. 7. Lebensjahr in den USA operiert.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter: Rot	<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>			
	norm/aml.	norm/aml.	norm/aml.	norm/aml.	norm/aml.	norm/aml.	norm/aml.	norm/aml.		
90°	-	-	-	-	-	-	-	-		
85°	-	-	5/35	5/50	5/15	5/35	5/35	5/50	5/35	5/35
80°	5/15	5/25	5/20	5/20	5/12	5/25	5/15	5/20	5/10	5/25
75°	5/10	5/25	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/20
70°	5/10	5/20	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
65°	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
60°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/7	5/15	5/7	5/12	5/7	5/15
55°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
50°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
45°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
40°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
35°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
30°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
25°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
20°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
15°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
10°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
5°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15
0°	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/7	5/12	5/5	5/15

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 22

Alter: 11 Jahre

Pat.: Hohloch Inge

Visus: Rechts: 5/4 E-Haken

Links: 5/10 E-Haken

Fixation: 1° nasal

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +1 sph.

Links: + 1,5 sph.

Synoptophor: obj. ✱ :HHR. +17° -2 VD. subj. ✱ : crossing -2 VD.

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 3. Lebensjahr.

Operationen: Keine.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/35	5/35	5/50	5/35	5/50	5/50	5/35	5/35
80°	5/20	5/20	5/12	5/20	5/20	5/35	5/20	5/25	5/15	5/15
75°	5/15	5/20	5/10	5/10	5/12	5/15	5/10	5/15	5/7	5/10
70°	5/12	5/15	5/7	5/10	5/12	5/12	5/10	5/15	5/7	5/10
65°	5/10	5/12	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
60°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
55°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
50°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
45°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
40°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
35°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
30°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
25°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
20°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
15°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
10°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
5°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10
0°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/10	5/7	5/10

Polarisator-
verschiebung.

Nr. 23

Pat.: Gläser Toni

Alter: 8 Jahre

Visus: Rechts: 5/15 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

Fixation: 2° temporal -2° nasal

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +3,5 sph.

Links: +2,0 sph.

Synoptophor.: obj. ★ :HHR. +3° subj.★ : crossing ± 0°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: 9.8.61 Kombinierte Vor- und Rücklagerung. R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm:ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	-	5/100	5/100	5/50	5/35	5/50	5/50	5/50	5/35
80°	5/20	5/50	5/35	5/25	5/20	5/20	5/25	5/25	5/20	5/20
75°	5/10	5/20	5/15	5/15	5/7	5/20	5/12	5/20	5/7	5/20
70°	5/7	5/15	5/10	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
65°	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15	5/7	5/15
60°	5/7	5/15	5/7	5/15	5/5	5/15	5/7	5/15	5/5	5/15
55°	5/5	5/15	5/7	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
50°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
45°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
40°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
35°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
30°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
25°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
20°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
15°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
10°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
5°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15
0°	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15	5/5	5/15

Polarisator-
verschiebung.

Nr. 24

Pat.: Kotzenberg Ruth

Alter: 10 Jahre

Visus: Rechts: 5/4 E-Haken

Links: 5/20 E-Haken

Fixation: 2° nasal

Schielerart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +3m0 sph.

Links: +5,5 sph.

Synoptophor: obj.✱: HHR. +12° -1VD. subj.✱: -1VD.

Schielerbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: Keine

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/100	5/50	5/100	5/35	5/100	5/50	5/35	5/100	5/100
80°	5/25	5/100	5/20	5/35	5/25	5/35	5/12	5/25	5/35	5/50
75°	5/15	5/25	5/10	5/25	5/10	5/25	5/10	5/25	5/12	5/25
70°	5/7	5/35	5/7	5/25	5/10	5/25	5/10	5/25	5/10	5/25
65°	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
60°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
55°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
50°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
45°	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
40°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
35°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
30°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
25°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
20°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
15°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
10°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
5°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25
0°	5/5	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25	5/5	5/25	5/5	5/25

Polarisator-
verschiebung

Nr. 25

Pat.: Sahmel Brunhilde

Alter: 9 Jahre

Visus: Rechts: 5/5 E-Haken

Links: 5/25 E-Haken

Fixation: 1° nasal

Schielart: Strabismus concomitans convergens.

Refraktion: Rechts: +2,0 sph. +0,5 cyl.

Links: + 3,0 sph. +1,0 cyl.

Synoptophor: obj.*: HHR. -3° subj.:*: -7°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 3. Lebensjahr.

Operationen: 27.6.62 Internusrücklagerung. L.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/100	5/50	5/100	5/100	5/100	5/50	5/35	5/100	5/100
80°	5/35	5/100	5/12	5/35	5/15	5/35	5/12	5/35	5/15	5/35
75°	5/15	5/50	5/10	5/35	5/10	5/35	5/10	5/35	5/10	5/35
70°	5/10	5/35	5/10	5/35	5/10	5/25	5/10	5/35	5/7	5/35
65°	5/10	5/25	5/10	5/35	5/10	5/25	5/10	5/35	5/7	5/25
60°	5/10	5/25	5/7	5/35	5/10	5/25	5/10	5/35	5/7	5/25
55°	5/10	5/25	5/7	5/35	5/10	5/25	5/10	5/35	5/7	5/25
50°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
45°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
40°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
35°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
30°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
25°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
20°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
15°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
10°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
5°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25
0°	5/7	5/25	5/7	5/35	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/25

Polarisator-
verschiebung

Nr.: 26

Pat.: Guggi Erika

Alter: 10 Jahre

Visus: Rechts: 5/10 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

Fixation: 1-2° temporal

Schielart: Strabismus convergens ocul.

Refraktion: Rechts: +3,0 sph.

Links: +2,5 sph.

Synoptophor: obj.★: HHR. -7° subj.★: +7°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 3. Lebensjahr.

Operationen: 7.6.61 Internusrücklagerung R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter: <u>Rot</u>	<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>			
norm:ambl.	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.			
90°	-	-	-	-	-	-	-	-		
85°	-	-	5/50	5/100	5/50	5/50	5/35	5/50	5/100	5/100
80°	5/20	5/20	5/15	5/50	5/20	5/35	5/20	5/12	5/12	5/50
75°	5/10	5/20	5/12	5/20	5/12	5/15	5/10	5/12	5/7	5/20
70°	5/7	5/20	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/20
65°	5/7	5/15	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/12	5/7	5/20
60°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/12
55°	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/7	5/10	5/5	5/10
50°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
45°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/7	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
40°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
35°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
30°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
25°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
20°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
15°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
10°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
5°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10
0°	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/10	5/5	5/12	5/5	5/10

Polarisator-
verschiebung

Nr. 27

Pat.: Forster Hubert

Alter: 7 Jahre

Visus: Rechts: 5/12 E-Haken

Links: 5/5 E-Haken

Fixation: 1° nasal

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts: +3,0 sph. +1,25 cyl.

Links: +5,5 sph.

Synoptophor: obj. $\star$:HHR. +13° subj. $\star$: crossing +4° - +5°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: Keine

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	5/100	5/50	5/100	5/100	5/100	5/35	5/100	5/100	5/100
80°	5/35	5/35	5/20	5/35	5/20	5/35	5/15	5/20	5/15	5/50
75°	5/10	5/15	5/12	5/12	5/12	5/12	5/12	5/20	5/7	5/35
70°	5/10	5/15	5/12	5/12	5/10	5/12	5/12	5/20	5/7	5/20
65°	5/7	5/12	5/10	5/12	5/7	5/12	5/12	5/20	5/7	5/12
60°	5/7	5/12	5/10	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
55°	5/7	5/12	5/10	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
50°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
45°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
40°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
35°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
30°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
25°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
20°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
15°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
10°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
5°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12
0°	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12	5/7	5/12

Polarisator-
verschiebung.

Nr. 28

Pat.: Eckstein Helga

Alter: 7 Jahre

Visus: Rechts: 5/5 E-Haken

Links: 5/20 E-Haken

Fixation: 1° nasal

Schiellart: Orthostellung

Refraktion: Rechts: +2,0 sph, +1,0 cyl.

Links: +2,0 sph. + 1,0 cyl.

Synoptophor: obj. ★ : HHR. +8° subj. ★ : ± 0°

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 2. Lebensjahr.

Operationen: keine

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter: <u>Rot</u>	<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
norm/ambl.	norm	ambl.	norm	ambl.	norm	ambl.	norm	ambl.
90°	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	5/100	-	5/100	5/50	5/100	5/100	5/100	5/50
80°	5/35	5/100	5/35	5/35	5/35	5/35	5/25	5/35
75°	5/15	5/35	5/35	5/35	5/20	5/35	5/20	5/25
70°	5/15	5/35	5/20	5/35	5/15	5/20	5/12	5/20
65°	5/15	5/35	5/20	5/25	5/15	5/20	5/12	5/20
60°	5/12	5/25	5/12	5/20	5/15	5/20	5/12	5/20
55°	5/7	5/25	5/12	5/20	5/15	5/20	5/12	5/20
50°	5/7	5/20	5/12	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/12	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/12	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/20	5/12	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung.

Nr.: 29

Pat.: Volk Gustav

Alter: 12 Jahre

Visus: Rechts: 5/4 E-Haken

Links: 5/20 E-Haken Fixation: parafoveolär

Schiellart: Strabismus convergens.

Refraktion: Rechts +3,0 sph.

Links: +4,5 sph.

Synoptohor: obj. ✱: HHR. -3° -4VD subj. ✱: crossing -18° -4 VD.

Schielbeginn: Kind schielt seit dem 3. Lebensjahr.

Operationen: 29. 11.61 Kombinierte Vor- und Rücklagerung L.A.

5. 1. 62 Kombinierte Vor- und Rücklagerung R.A.

Behandlung: Pleoptische Übungen.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100
80°	5/35	5/100	5/35	5/35	5/20	5/50	5/15	5/50	5/20	5/50
75°	5/12	5/50	5/15	5/20	5/10	5/35	5/12	5/25	5/12	5/50
70°	5/10	5/50	5/10	5/20	5/10	5/20	5/7	5/25	5/10	5/35
65°	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/10	5/25
60°	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/25
55°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
verschiebung.

Nr.: 30
 Pat.: Suckow Ursula
 Alter: 10 Jahre
 Visus: Rechts: 5/20 E-Haken
 Links: 5/5 E-Haken
 Fixation: 1° temporal
 Schielart: Strabismus convergens.
 Refraktion: Rechts: -3,5 sph.
 Links: +1,0 sph.
 Synoptophor: obj. * : HHR $\pm 0^\circ$ subj. * : $\pm 0^\circ$
 Schielbeginn: Kind schielt seit dem 3. Lebensjahr.
 Operationen: Keine
 Behandlung: Keine.

Filter:	<u>Rot</u>		<u>Gelb</u>		<u>Grün</u>		<u>Blau</u>		<u>Grau</u>	
	norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.		norm/ambl.	
90°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85°	-	-	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/100	5/50	5/100
80°	5/25	5/50	5/20	5/35	5/25	5/35	5/25	5/50	5/25	5/50
75°	5/15	5/35	5/12	5/20	5/20	5/35	5/20	5/35	5/15	5/25
70°	5/12	5/35	5/10	5/20	5/10	5/25	5/10	5/35	5/10	5/25
65°	5/10	5/35	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/25	5/7	5/20
60°	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/25	5/7	5/20	5/7	5/20
55°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
50°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
45°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
40°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
35°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
30°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
25°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
20°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
15°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
10°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
5°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20
0°	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20	5/7	5/20

Polarisator-
 verschiebung

Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die gewonnenen Ergebnisse zeigten, daß das amblyope Auge im Bereich des skotopischen und der oberen Grenze des mesopischen Sehens ein ebenso gutes Auflösungsvermögen besaß wie das normalsichtige Auge oder diesem nur sehr wenig nachstand. Außerdem fiel auf, daß das amblyope Auge seinen optimalen Visus schon relativ bald bei noch herabgesetzter Leuchtdichte und nicht eingetretener vollständiger Helladaptation erlangte, während das normalsichtige Auge sein optimales Sehvermögen noch nicht erreicht hatte. Dies ist eine Bestätigung der erwähnten Arbeiten von A m m a n , O p p e l , v. N o o r d e n und B u r i a n . Während die hier erwähnten Arbeiten ausschließlich mit unbunten Optotypen durchgeführt wurden, kam es bei meinen Untersuchungen darauf an, Sehprüfungen am amblyopen und gesunden Auge unter Verwendung monochromatischer Filter durchzuführen, um den Zapfenapparat als Träger des Farbsehens alleine anzusprechen. Die Untersuchungsbedingungen waren so beschaffen, daß der Zapfenapparat speziell erfaßt wurde. Es wurde eine Dunkeladaptationszeit von 10 Minuten eingehalten, da in dieser Zeit die Zapfen nahezu ihren maximalen Dunkeladaptationszustand erreichen. Außerdem wurde die Untersuchung so durchgeführt, daß mit der Sehprüfung bei 0,02 asb. Leuchtdichte begonnen wurde, die der untersten Reizschwelle der Zapfen nahekommt.

Es muß jedoch erwähnt werden, daß die Angaben über die Art der Farbe bei 0,02 asb. Leuchtdichte meist recht unsicher waren, es wurde in der Mehrzahl der Fälle angegeben, einen bunten Bildeindruck empfunden zu haben, die Farbe wurde aber oftmals falsch erkannt. Grün wurde oft als Blau empfunden oder Blau als Grün. Die Farbe Gelb machte die größten Schwierigkeiten, sie wurde meist als Grau gedeutet, während Rot immer als rötlicher Farbton erkannt wurde.

Im Bereich von 0,02 bis 50 asb. Leuchtdichte wird natürlich der Zapfenapparat nicht alleine erregt, sondern auch der Stäbchenapparat. Erst bei einer Leuchtdichte über 50 asb. wäre eine ausschließliche Erregung der Zapfen garantiert. Indes wird der Wert meiner gefundenen Untersuchungsergebnisse insofern nicht beeinträchtigt, als es sich bei der mit einer Farbwahrnehmung einhergehenden Erkennung der dargebotenen Sehzeichen nicht um eine Stäbchenleistung, sondern um eine Funktion des Zapfenapparates gehandelt haben kann, da der Stäbchenapparat zur Farbwahrnehmung nicht befähigt ist.

Es ließ sich außerdem feststellen, daß unterschiedliche Farbempfindungen zwischen amblyopen und normalen Augen nicht angegeben wurden, was schon O p p e l bei Untersuchungen am Anomaloskop fand. Wenn ich für meine Untersuchungsergebnisse die heute am weitesten anerkannte Dreifarbttheorie von Y o u n g - H e l m h o l t z zu Grunde legen möchte, so kann allerdings nicht verschwie-

gen werden, daß bezüglich des Farbsehens noch immer zahlreiche Probleme unerklärt sind. Y o u n g und H e l m h o l t z gingen davon aus, daß die menschliche Netzhaut, im besonderen die Fovea, drei Farbrezeptoren besitze, die sich in Rot-, Grün- und Blaurezeptoren aufteilen würden, welche jeweils bei einer bestimmten Wellenlänge maximal erregbar seien und einen bestimmten Farbeindruck erzeugten. Fällt nun Licht einer bestimmten Wellenlänge auf die Netzhaut, die keinen der Zapfen maximal erregt, so müßten alle diejenigen Zapfen, deren Erregbarkeit etwa im Bereich der Wellenlänge liegt, angesprochen werden. Es entstünde eine Mischfarbe.

Die verhältnismäßige Beteiligung der verschiedenen Rezeptoren ist in der K ö n i g 'schen Grundvalenzkurve dargestellt (Abb. 6). Wenn alle Rezeptoren mit glei-

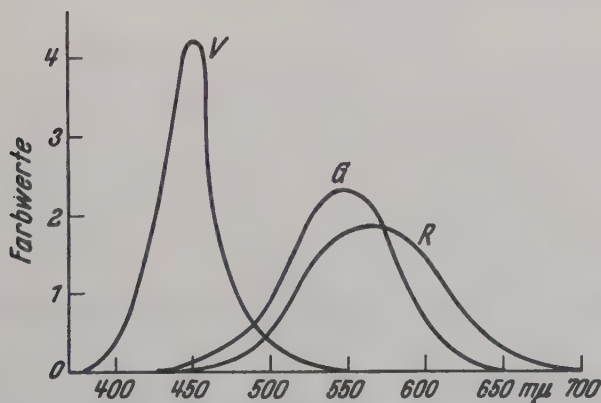


Abb. 6: K ö n i g 'sche Grundvalenzkurve
V = Violett, G = Gelb, R = Rot
(aus S c h o b e r , Seite 235).

cher Intensität angesprochen werden, ergibt das die Empfindung Unbunt.

Aber gleichfalls kann man als Farbtheorie auch die von H e r i n g heranziehen. H e r i n g geht davon aus, daß sechs farbige Grundempfindungen und drei verschiedene Rezeptorenarten die Ursache für das Farbsehen darstellen, und zwar die Rot-Grün-, Blau-Gelb- und Schwarz-Weißrezeptoren. Das Farbsehen begründet sich nach H e r i n g auf assimilatorische und dissimilatorische Vorgänge in den Zapfen. Bei den Rot-Grünrezeptoren entspricht ein Dissimilationsvorgang einer rötlichen Farbeempfindung und umgekehrt. Je nach dem Grad der Dissimilation bzw. Assimilation entstehen die Mischfarben.

Die optimale Durchlässigkeit für die Wellenlängen des Spektrums lagen für die Filter: Rot = 700 (Nanometer), Gelb = 650, Grün = 540, Blau = 450.

Bei wahlloser Verteilung der Rezeptoren in der Macula und deren näherer Umgebung müßte die Sehschärfe ziemlich leiden. Es darf angenommen werden, daß die farbspezifischen Zapfenrezeptoren eine gesetzmäßige Anordnung besitzen und fest verankerte synaptische Farbaggregate bilden. Eine Deutung hierfür zu geben, ist heute noch schwer und würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Bei näherer Betrachtung der Untersuchungsergebnisse läßt sich feststellen, daß das normalsichtige Auge unter den

geschilderten Untersuchungsbedingungen und in den geprüften Leuchtdichtebereichen meist seinen vollen Visus nicht erreichte, sondern über 5/7 E-Haken nicht oder nur selten hinaus kam. Diese Ergebnisse sind dadurch zu erklären, daß die Versuchsbedingungen nur eine maximale Leuchtdichte von 2,3 asb. zuließen. In diesem Bereich hat der Zapfenapparat sein volles Auflösungsvermögen noch nicht erreicht.

Abschließend läßt sich feststellen, daß die von A m m a n n, O p p e l, v. N o o r d e n und B u r i a n gemachten Beobachtungen nach meinen eigenen Ergebnissen bestätigt werden können.

Die O p p e l'sche Auffassung, wonach bei der Schielamblyopie sich die Hemmungsprozesse nicht nur auf die Sehhirnrinde zu beschränken scheinen, sondern auf zentrifugalen Fasern bis in die synaptischen Schaltstationen der Netzhaut reichen und sich auf die 1 : 1 Fortleitung des Zapfenapparates erstrecken könnten, erfährt durch meine Untersuchungsergebnisse bei Schielamblyopien in verschiedenen Adaptationszuständen und bei unterschiedlichen Leuchtdichten eine weitere Stütze.

Es zeigt sich, daß im Bereich des schwelennahen Sehens im fortgeschrittenen Adaptationszustand, bei welchem die Sinneselemente der Netzhaut durch synaptische Zusammenschaltungen zu größeren Funktionsarealen das amblyope Auge ein gleich gutes Sehvermögen erreichte wie das zugehörige normale Auge, während bei Annäherung

an das photopische Sehen, bei welchem die Direktschaltungen des Zapfenapparates zur Geltung kommen, das Auflösungsvermögen der amblyopen Augen gegenüber den zugehörigen normalen Augen zurückblieb.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wird über vergleichende Sehschärfenprüfungen zwischen normalen und schielamblyopen Augen bei verschiedenen Dunkeladaptationszuständen unter unterschiedlichen monochromatischen Sehzeichen berichtet. Dabei wird zunächst auf das Wesen der Amblyopie eingegangen und außerdem der Funktionszustand des menschlichen Auges während des skotopischen, mesopischen und photopischen Sehens zu erklären versucht. Es ließ sich feststellen, daß die Sehschärfe der 30 untersuchten Patienten bei herabgesetzter Beleuchtung nach vorangegangener 10 minütiger Dunkeladaptation anfänglich keinen oder nur einen geringen Unterschied zwischen normalen und amblyopen Augen aufwies. Diese weitgehende Übereinstimmung zwischen der Sehschärfenleistung des gesunden und amblyopen Auges zeigte sich bis in jenen Beleuchtungsbereich, in welchem die Sehzeichen unbunt über die Schwelle traten und wahrscheinlich noch die mesopischen Schaltbedingungen des Sehapparates beansprucht wurden. Mit zunehmender Leuchtdichte ergaben sich im Auflösungsvermögen des normalen und amblyopen Auges immer stärkere Diskrepanzen. Es darf aus diesen Untersuchungen gefolgert werden, daß es sich bei der Schielamblyopie um funktionelle Störungen handelt, die durch corticale Hemmungsimpulse auf dem Wege über zentrifugale markarme Sehnervenfasern an den Synapsen der bipolaren Gangli-

enzellen hervorgerufen werden und durch eine Unterbrechung der Direktableitungen im Zapfensystem die funktionellen Sehschwächen im amblyopen Auge verursachen.

L i t e r a t u r

- A M M A N, E.: Einige Beobachtungen bei der Funktionsprüfung in der Sprechstunde: "Zentrales" Sehen. - Sehen der Glaukomatösen. - Sehen der Amblyopen.
Klin. Mbl. Augenhk. 1921, Bd. 87, S. 564-573.
- B A N G A R T E R, A.: Amblyopiebehandlung, 1955, 2. Aufl. S. Karger.
- C Ü P P E R S, C.: Grenzen und Möglichkeiten der pleoptischen Therapie, in Schielen, Pleoptik, Orthoptik, Operationen v. H O L L W I C H, F., Beihefte der Klin. Mbl. Augenhk. 1956, F. Enke Verlag, Stuttgart.
- H A R M S : Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft in Berlin. Bericht über die 63. Zusammenkunft.
Berlin 1960, S. 278.
- v. N O O R D E N, G.K., M.D. and H.M. B U R I A N, M.D.: Visual acuity in normal and amblyopic patients under reduced illumination. II. The visual acuity at various levels of illumination.
A.M.A. Arch. of Ophthalm. 1959, Vol. 62, S. 396-399.

- v. N O O R D E N, An electro - ophthalmographic
G.K., M.D. and study of the fixation of amblyopic
H.M. B U R I A N eyes in light and dark adapted
M.D.: stade: A preliminary report.
Am. J. Ophthalm. 1958, Bd. 46,
S. 68-77.
- O P P E L, O. Vergleichende Untersuchungen über
and D. das Verhalten der Dunkeladaptation
K R A N K E: normaler und schielamblyoper Augen.
Graefes Arch. Ophth. 1958, Bd. 46,
S. 468-501.
- O P P E L, O.: Über unsere gegenwärtige Vorstellung
vom Wesen der funktionellen Schwach-
sichtigkeit (Amblyopie).
Klin. Mbl. Augenhk. 1961, Bd. 136,
S. 1-20.
- O P P E L, O.: Zur Begutachtung fraglicher einseiti-
ger Amblyopien (Differentialdiagno-
stische Erwägungen).
Klin. Mbl. Augenhk. 1960, Bd. 136,
S. 563-588.
- S C H O B E R, H.: Das Sehen.
1958, Bd. 2, 2. Auflage Fachbuch-
verlag Leipzig.
- v. T S C H E R - Einführung in die physiologische
M A K - Optik.
S E Y S E N E G G : 1947, Springer Verlag, Wien.

Herrn Professor Dr. med. O. Oppel
möchte ich für seine Hilfe und Anregung bei
dieser Arbeit danken.

L e b e n s l a u f

Ich, Peter, Sven Heinhold, wurde am 14.3.1936 in Kamp-Bornhofen (Loreleykreis) als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Lothar Heinhold und der praktischen Ärztin Dr. med. Klara Heinhold, geb. Schell, geboren. Von 1942 bis 1948 besuchte ich die Volksschule in Kamp-Bornhofen. 1949 wechselte ich auf das Realgymnasium in Boppard am Rhein über.

Nach Abschluß der Untertertia besuchte ich das Gymnasium in Koblenz. Im Frühjahr 1956 wechselte ich auf die Odenwaldschule in Oberhambach an der Bergstrasse über, wo ich im Februar 1958 mein Abitur machte.

Im Frühjahr 1958 immatrikulierte ich mich an der Medizinischen Fakultät der Universität Mainz. Während meiner Studienzeit war ich einige Semester als Hilfsassistent im physiologischen Institut tätig. 1961 wurde ich für das Gutenberg-Stipendium vorgeschlagen und bekam es auch.

Nach erreichter Semesterzahl ging ich im Herbst 1963 in das Staatsexamen und bestand es mit „Gut“ am 3.1.1964. In der Zwischenzeit habe ich in der I. Medizinischen Klinik und Poliklinik der Universitätskliniken Mainz meine Medizinalassistentenzeit begonnen.

